

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **04002281 A**

(43) Date of publication of application: **07.01.92**

(51) Int. Cl.

**H04N 5/232**  
**G02B 7/28**

(21) Application number: **02103607**

(71) Applicant: **MITSUBISHI ELECTRIC CORP**

(22) Date of filing: **19.04.90**

(72) Inventor: **NISHIDA YOSHIHIRO**

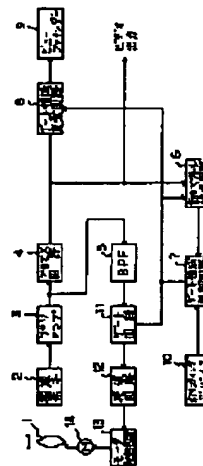
(54) **AUTOMATIC FOCUSING DEVICE**

(57) Abstract:

PURPOSE: To attain focusing in following to a major object by detecting the movement of the major object from an output of a moving vector detection means detecting the movement of a picture from the correlation between two sets of picture information consecutive timewise and revising a gate region to follow to the major object.

CONSTITUTION: A moving vector detection circuit 6 detects the movement of a major object, moves the gate region according to the movement of the major object and applies the automatic focusing in following to the major object. Moreover, the user uses a pointing device 10 to enter the correction and revision of the gate region and a gate region superimposing circuit 8 superimposes the gate region onto the video signal and displays the result so as to allow the user to confirm the gate region visually. Thus, the focusing is implemented consecutively in following to the major object.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio



⑫ 公開特許公報(A) 平4-2281

⑨ Int. Cl.<sup>5</sup>

H 04 N 5/232  
G 02 B 7/28

識別記号

H

庁内整理番号

8942-5C

⑬ 公開 平成4年(1992)1月7日

7811-2K G 02 B 7/11

K

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全9頁)

⑭ 発明の名称 自動合焦装置

⑮ 特 願 平2-103607

⑯ 出 願 平2(1990)4月19日

⑰ 発 明 者 西 田 好 宏 京都府長岡京市馬場園所1番地 三菱電機株式会社電子商品開発研究所内

⑱ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

⑲ 代 理 人 弁理士 宮 園 純 一

明 細 書

1. 発明の名称

自動合焦装置

2. 特許請求の範囲

(1) 撮影画面内に指定された合焦検出領域で得られる映像信号に基づいて光学系の合焦状態を自動制御する自動合焦装置において、時間的に連続した2つの画像情報の相関から画像の動きを検出する動きベクトル検出手段と、この動きベクトル検出手段の出力から主要被写体の動きを検出し主要被写体の動きに追従するようにゲート領域を変更するゲート領域制御手段とを備え、主要被写体に追従するように合焦検出領域を変更するようにしたことを特徴とする自動合焦装置。

(2) 撮影画面内に指定された合焦検出領域で得られる映像信号に基づいて光学系の合焦状態を自動制御する自動合焦装置において、時間的に連続した2つの画像情報の相関から画像の動きを検出する動きベクトル検出手段と、この動きベクトル検出手段の出力から主要被写体の動きを検出し主要被

写体の動きに追従するようにゲート領域を変更するゲート領域制御手段とを備え、主要被写体に追従するように合焦検出領域を変更するようにするとともに、追従すべき被写体に合わせてゲート領域を指定するゲート領域指定手段を設けたことを特徴とする自動合焦装置。

(3) 撮影画面内に指定された合焦検出領域で得られる映像信号に基づいて光学系の合焦状態を自動制御する自動合焦装置において、時間的に連続した2つの画像情報の相関から画像の動きを検出する動きベクトル検出手段と、この動きベクトル検出手段の出力から主要被写体の動きを検出し主要被写体の動きに追従するようにゲート領域を変更するゲート領域制御手段とを備え、主要被写体に追従するように合焦検出領域を変更するようにするとともに、合焦検出領域を映像信号に重畳して表示するゲート領域重畳手段を設けたことを特徴とする自動合焦装置。

(4) 撮影画面内に指定された合焦検出領域で得られる映像信号に基づいて光学系の合焦状態を自動制

御する自動合焦装置において、時間的に連続した2つの画像情報の相関から画像の動きを検出する動きベクトル検出手段と、この動きベクトル検出手段の出力から主要被写体の動きを検出し主要被写体の動きに追従するようにゲート領域を変更するゲート領域制御手段とを備え、主要被写体に追従するように合焦検出領域を変更するようにするとともに、主要被写体が画面の一部分か大部分かを判定する判定手段と、主要被写体が画面の大部分の時には画面全体のブロックから動きベクトルを検出し、主要被写体が画面の一部分の時には合焦検出領域の近傍だけから動きベクトルを検出するように映像内容に従って動きベクトルを検出する領域を可変する領域可変手段とを設けたことを特徴とする自動合焦装置。

### 3 発明の詳細な説明

#### 〔産業上の利用分野〕

この発明は、撮像素子から得られる映像信号を基にレンズの焦点合わせを行なう、ビデオカメラ等に用いる自動合焦装置に関するものである。

映像を電気信号に変換する撮像素子、3は撮像素子2より出力された映像信号を増幅するプリアンプ、4はプリアンプ3の出力をNTSC等の規格化された映像信号に変換するプロセス回路、5はプリアンプ3の出力より高周波成分のみを抽出するバンドパスフィルタ（以下BPFと称す。）、11はBPF5の出力を1画面（1フィールドまたは1フレーム）分の信号のうち、合焦検出を行なう領域のみの信号を選択し、通過させるゲート回路、12はゲート回路11の出力を検波する検波回路、13は検波回路12の出力に基づいてレンズ駆動用モータを駆動するためのモータ駆動回路、14はレンズ位置を移動して焦点調節を行なうレンズ駆動用モータである。

上記構成によれば、レンズ1を介して撮像素子2の撮像面上に結像された映像は電気信号に変換され、プリアンプ3によって所定のレベルに増幅される。そして映像信号はレンズの位置、すなわち被写体に対する合焦状態に応じてその高周波成分が変化し、合焦点に近づくにつれて高周波成分

#### 〔従来の技術〕

従来より自動合焦装置としては色々な方式が提案されているが、撮像手段より得られる映像信号を用いる方法としては、映像信号に含まれている高周波成分を抽出したり微分値を求め、これらの絶対値が増大する方向へレンズを駆動して自動合焦調節を行なう方式が広く用いられている。レンズ系を通して得られた被写体像は、ピントが合っている時（すなわち合焦状態の時）その輪郭等が最もはっきりし、ピントがいずれの方向にずれてもぼやけてくる。このために、この被写体像を撮像するビデオカメラの出力映像信号は、合焦状態の時その高周波成分のレベルが最大となる。

そこで、この映像信号の高周波成分が最大となるようにレンズの位置を制御することにより合焦させるもので、このような方式を一般に「山登りサーボ方式」と称している。

第8図はこの「山登りサーボ方式」の代表的な構成を示す図である。同図において、1はレンズ、2はレンズ1によって撮像面上に結像された

が増大する性質があり、高周波成分が最大値に達した時に合焦状態になる。

第9図はレンズ位置に対する映像信号中の高周波成分の変化を示すもので、高周波成分が最大値なるA点が合焦点となり合焦点から離れるにつれて高周波成分が減少することがわかる。従って、高周波成分が最大となるような方向にレンズを停止させることによって合焦状態を得ることができる。

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら上記従来の自動合焦装置において、ゲート回路11での映像信号通過領域、すなわち合焦検出領域は、画面の中央部に固定して設定されているため、被写体が多少動いたり、カメラが動いたりして画面内における主要被写体の位置変化が生じた場合、画面中央に位置する他の被写体にピントを合わせてしまうといった危険性があった。これを防止するものとして、特開昭64-49484号や特開昭64-71382号においてはゲート回路11を可変としているが、ゲ-

ト回路11の領域決定は基本的に合焦状態の検出と同じ方式で行なうため、合焦状態がうまく動作しない場合にはゲート領域決定もうまく動作しない可能性が高いという問題があった。

本発明は上記問題点を解決するためになされたもので、主要被写体の画面内における位置変化が生じたとしても、該主要被写体に追従して継続して合焦させ得ることができ、なおかつゲート領域を指定可能とし、しかもゲート領域の確認ができるようにして主要被写体の修正及び変更入力が容易となるようにし、さらに主要被写体の動きを正確に検出できる自動合焦装置を提供することを目的としている。

#### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本願の第1の発明は時間的に連続した2つの画像情報の相関から画像の動きを検出する動きベクトル検出手段と、この動きベクトル検出手段の出力から主要被写体の動きを検出し、主要被写体に追従するようにゲート領域を変更するゲート領域制御手段とを備え、

第2の発明はゲート領域を指定するゲート領域指定手段を備え、第3の発明はゲート領域制御手段で決定したゲート領域を映像信号に重畳して表示するゲート領域重畳手段を備え、第4の発明は主要被写体が画面の一部分か否かに応じて動きベクトルを検出する領域を可変する領域可変手段を備えている。

#### 【作用】

第1の発明は動きベクトル検出手段により画像の動き（方向と大きさ）を検出し、その画像の動きに従ってゲート領域を変更することにより被写体に追従させることができる。また、第2の発明では、ポインティングデバイス等のゲート領域指定手段で、追従すべき被写体に合わせてゲート領域を自由に設定することができ、第3の発明では、その動作状態をビデオ信号に重畳させて、ビューファインダー等で見ることにより、映像信号上で確認することができ、第4の発明では、主要被写体が画面の一部分か否かに応じて動きベクトルを検出する領域を可変するので、主要被写体

の動きを正確に検出できる。

#### 【発明の実施例】

以下、本発明の一実施例を第1図ないし第7図に基づいて説明する。

第1図は本発明の自動合焦装置のブロック図であり、同図において、1はレンズ、2はレンズ1によって撮像面上に結像された映像を電気信号に変換する撮像素子、3は撮像素子2より出力された映像信号を増幅するプリアンプ、4はプリアンプ3の出力をNTSC等の規格化された映像信号に変換するプロセス回路、5はプリアンプ3の出力より高周波成分のみを抽出するバンドパスフィルタ（以下BPFと称す。）、6は時間的に連続する2画面から画像の動きを検出する動きベクトル検出回路（手段）、7は動きベクトル検出回路6の出力に合わせてゲート領域を変更するゲート領域制御回路（手段）、8はゲート領域を表示するためにビデオ信号に重畳させるゲート領域重畳回路（手段）、9はゲート領域を重畳した映像を見るためのビューファインダー、10はゲート領

域制御回路7にゲート領域の補正や変更を入力するためのポインティングデバイスであり、ゲート領域指定手段を構成する。11はゲート領域制御回路7の指令を受け、PBF5の出力を1画面（1フィールドまたは1フレーム）分の信号のうち、合焦検出を行なう領域のみの信号を選択し、通過させるゲート回路、12はゲート回路11の出力を検波する検波回路、13は検波回路12の出力に基づいてレンズ駆動用モータを駆動するためのモータ駆動回路、14はレンズ位置を移動して焦点調節を行なうレンズ駆動用モータである。

レンズ1を介して撮像素子2の撮像面上に結像された映像は電気信号に変換され、プリアンプ3によって所定のレベルに増幅され、プロセス回路4によってビデオ信号に変換され、さらに高周波成分が最大となるような方向にレンズを停止させるように制御することによって合焦状態を得ることは従来と同じである。

本発明の特徴は、動きベクトル検出回路6により主要被写体の動きを検出し、その主要被写体の

動きに従ってゲート領域を移動させる。すなわち主要被写体に追従して自動合焦動作させることである。また、この自動合焦装置をより使い勝手のよいものにするために、ユーザーがゲート領域の補正や変更を入力するためのポインティングデバイス10及びユーザーが視覚的にゲート領域を確認することができるようにゲート領域重畳回路8でビデオ信号に重畳させて表示する。

次に第2図及び第3図に従って、動きベクトル検出回路6について説明する。

フレーム間の画像移動量を検出するためには、本来、画像内の画素についてどの方向にどれだけ動いたかを算出するのが理想的であり、これ以上の動きベクトル検出精度はない。しかし、大規模なハードウェアと時間を要し、実現困難である。そこで、一般には、画面のいくつかの画素（以下、代表点と称す。）に着目し、これらの画素の移動量から画面全体の動きベクトルを決定する方法がとられている。

第2図は一般的な代表点演算回路のブロック図

ある。第3図は第2図の従来例における画像のブロック及び代表点との関係を示している図である。1フィールドの画像を所定個数のブロック31に分け、各ブロック毎に中央に1つの代表点 $R_{i,j}$  (32)を設けている。各ブロック毎に1フレーム前の代表点とブロック内の全画素 $S_{i,j,k}$  (33)とのレベル差を演算している。

第2図において、入力映像信号(A)はまずA/D変換器21でA/D変換され、代表点32となるべきブロック31内の所定の画素がラッチ回路22を経由して代表点メモリ23に書き込まれる。代表点メモリ23に収納されたデータは、1フレーム遅延されて読み出され、ラッチ回路24を経由して絶対値回路26に送られる。他方、A/D変換された映像信号のデータはラッチ回路25を経由して絶対値回路26に送出される。ラッチ回路24より出力される1フレーム前の代表点信号(イ)とラッチ回路25より出力された現フレームの画素信号(ウ)は絶対値回路26にて演算され差の絶対値が算出される。これ

らの演算はブロック単位に行なわれ、この絶対値回路26の出力信号(エ)はゲート回路40で動きベクトル検出領域だけの信号が選択され、累積加算テーブル27の各ブロック内の画素の同一アドレスに対応するテーブルにつぎつぎと加算される。このテーブルの加算結果がテーブル値比較回路28に入力され、最終的に加算結果の最小なところのアドレスをもって1フレームで画像位置がどの方向にどれだけ移動したか、すなわち動きベクトル値(オ)が決まる。

すなわち、代表点 $R_{i,j}$ と水平方向 $x$ 、垂直方向 $y$ の位置関係にある信号 $S_{i,j,k}$ の差の絶対値を求め、各代表点について同じ位置関係にある $x,y$ について加算して累積加算テーブル $D_{x,y}$ とする。

このとき、 $D_{x,y}$

$$D_{x,y} = \sum |R_{i,j} - S_{i,j,k}| \text{ で示される。}$$

そしてこの $D_{x,y}$ の中での最小値の $x$ と $y$ を水平方向及び垂直方向の動きベクトルとする。

主要被写体が画面の大部分で同じように動いて

いる場合には累積加算を行なうブロック数は多いほど動きベクトルの検出精度が向上するが、主要被写体が画面の一部でそこだけ動いている場合には主要被写体（ゲート領域）の近傍のブロックだけから求めた方が動きベクトルの検出精度が向上する。

従って、累積加算を行なうブロック数は映像内容に従って適応的に変えることにより主要被写体の動きを正確に検出することができる。

ここで例えば、代表点の信号レベルのヒストグラムの分散から被写体が一部分か大部分か判定できる。具体的には、合焦検出領域の代表点の信号レベルの平均値 $\pm \alpha$ の範囲に全代表点の何パーセントが属しているかを算出し、合焦検出領域の代表点の信号レベルの平均値 $\pm \alpha$ の範囲に属している比率が高い時は主要被写体が画面の大部分で、低い時は主要被写体が画面の一部であると判定でき、これを主要被写体の判定手段と定義する。動きベクトル検出を行なう領域は例えば合焦検出領域と同じ領域にするとし、水平方向、垂直方向

ともにブロックカウンタ、領域スタートレジスタ（以後RSR）、領域エンドレジスタ（以後RE R）を設け、ブロックカウンタがRSR以上RE R以下のブロックを検出領域とする。

動きベクトル検出により検出領域を平行に移動する時にはRSR、RE Rの値を同時に増減させ、被写体の大きさ判定により検出領域を大きくする時にはRSRを減少しRE Rを増加し、検出領域を小さくする時にはRSRを増加しRE Rを減少させる。これを領域可変手段と定義する。

以上のことをさらに詳述する。例えば、ヒストグラム作成手段41で代表点の信号レベルの濃度ヒストグラムを作成し、主要被写体大きさ判定手段42で濃度ヒストグラムの分散から被写体の大きさを判定し、被写体大きさ信号（カ）とする。具体的には、合焦検出領域の代表点の信号レベルの平均値 $\pm\alpha$ の範囲に、全代表点数の何パーセントが属しているのかをヒストグラム作成手段41から算出し、主要被写体大きさ判定手段42で合焦検出領域の代表点の信号レベルの平均値 $\pm\alpha$ に

に属している比率が高い時には主要被写体が画面の大部分で、低い時は被写体が画面の一部であると判定する。

例えば、代表点の信号レベルの濃度ヒストグラムが第4図（a）のような場合、すなわち合焦検出領域の代表点の信号レベルの平均値 $\pm\alpha$ に全代表点の20%しか属していない場合は主要被写体が画面の一部であると判定し、第4図（b）のような場合、すなわち合焦検出領域の代表点の信号レベルの平均値 $\pm\alpha$ に全代表点の37%も属している場合は主要被写体が画面の大部分であると判定する。

次に、動きベクトル検出を行なう領域を合焦検出領域と同じ領域とした時の動きベクトル検出回路6で得られた動きベクトル信号（オ）と被写体大きさ信号（カ）の結果からどのようにゲート領域制御回路7で作成する合焦検出領域を制御するかを第5図に基づいて説明する。

ゲート領域制御回路7では、水平方向、垂直方向ともにブロックカウンタ、RSR、RE Rを設

け、ブロックカウンタがRSR以上RE R以下のブロックを検出領域とし、水平検出領域と垂直検出領域の論理積を合焦検出領域とする。

第5図（a）のように水平RSR、水平RE R、垂直RSR、垂直RE Rが設定され、合焦検出領域が得られている時に被写体が右に動いたという動きベクトル信号（オ）が入力されると、水平RSR、水平RE Rの値を同時に増加させることにより、第5図（b）のように合焦検出領域を右に動かすことができる。これが領域可変手段の機能である。

また第5図（a）の状態で被写体が大きく画面の大部分であるという被写体大きさ信号（カ）の情報が入力されると、水平RSR、垂直RSRを減少させ、水平RE R、垂直RE Rを増加させることにより、第5図（c）に示すように合焦検出領域を大きくすることができる。

次に第6図に従ってポインティングデバイス10について説明する。ここで用いるポインティングデバイスとしては使い勝手から上下左右（x、

y方向）への移動指令が直接行なえるものが望ましい。従って、第6図（a）のように4方向のキースイッチや第6図（b）のようなジョイスティックや第6図（c）のようなローラボール等が考えられる。一般的に、ローラボールは1軸に対して2つの信号が出力され（第6図（d）に示すように、x軸に対してXA、XB、y軸に対してYA、YB）それぞれ2つの信号の位相関係によってアップまたはダウンが指令される。

次に第7図に従ってゲート領域重畳回路8について説明する。尚、第7図（イ）に示すゲート領域重畳回路8はクランプ回路8a、分圧可変抵抗8b、切換スイッチ回路8cより成り、この回路の各部分（A）、（B）、（C）、（D）に同一符号の第7図（ロ）に示す各波形が現われる。動作を説明すると、クランプされ（C）の重畳すべきタイミングで（B）のDCレベルに切り替えて、重畳信号（D）としてビューファインダー等に出力する。ビューファインダーに表示する映像としては例えば第7図（ハ）のEに示したような映像

が考えられ、この表示領域が動きベクトル検出及びポインティングデバイスの指令により上下左右に移動する。

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明の自動合焦装置によれば、ゲート領域を変更するようにしたので、主要被写体の画面内における位置変化が生じたとしても、該主要被写体に追従して継続して合焦させ得ることができ、またゲート領域指定手段を設けたので、ゲート領域の指定が容易となり、しかもゲート領域重畳手段を備えたので、ユーザーが視覚的にゲート領域の確認ができ、さらに領域可変手段を設けたので、主要被写体の動きを正確に検出できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図ないし第7図は本発明の自動合焦装置の一実施例を示し、第1図は構成例を示すブロック図、第2図は動きベクトル検出回路の構成例を示すブロック図、第3図は動きベクトル検出回路のブロックと代表点の関係を示す図、第4図、第5

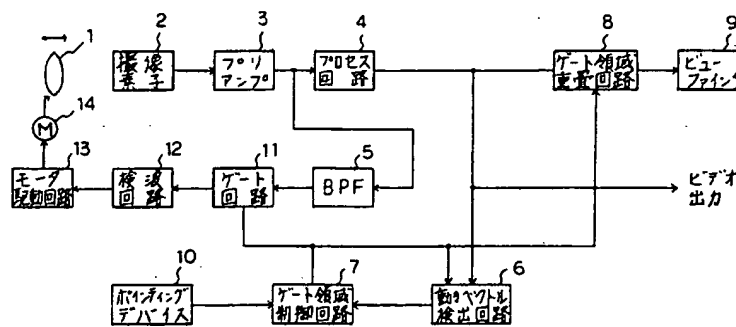
図は主要被写体の大きさ判定手段と領域可変手段の詳細を示す図、第6図はポインティングデバイスを説明するための図、第7図はゲート領域重畳回路及び動作を説明するための図である。

第8図、第9図は従来の自動合焦装置の一例を示し、第8図は構成例を示すブロック図、第9図はレンズの繰り出し量と検波回路の出力の関係を表す図である。

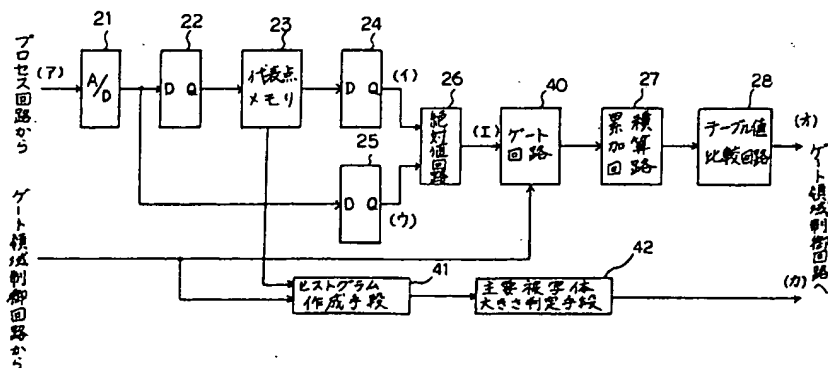
6…動きベクトル検出回路(手段)、7…ゲート領域制御回路(手段)、8…ゲート領域重畳回路(手段)、10…ポインティングデバイス(ゲート領域指定手段)、42…主要被写体大きさ判定手段(判定手段)。

代理人 弁理士 宮 國 純 一

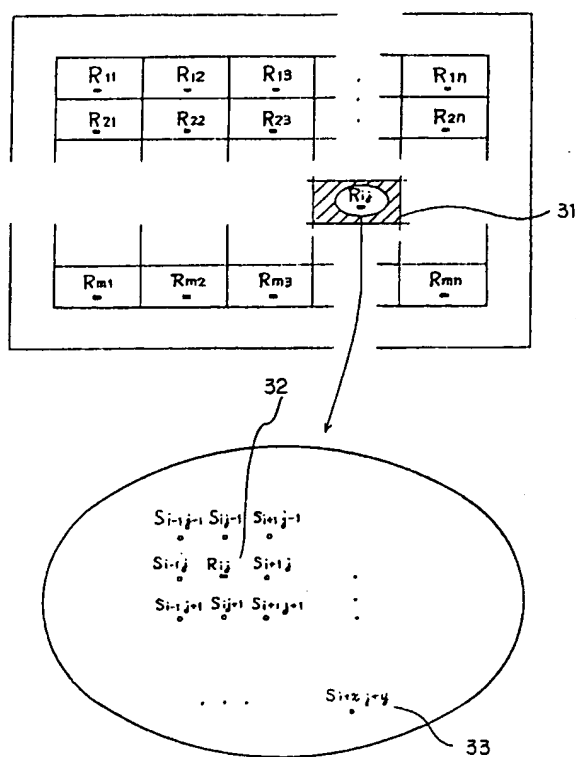
第1図



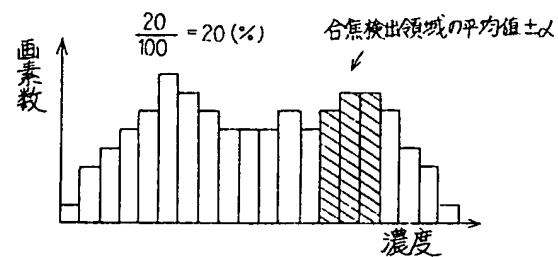
第2図



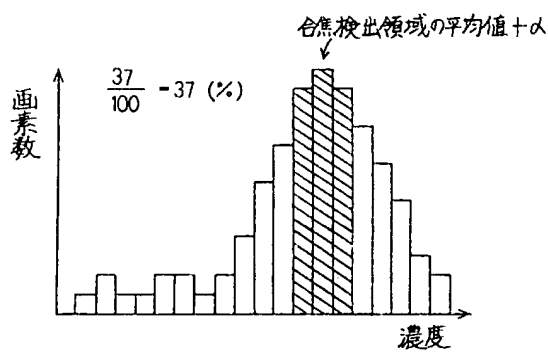
第3図



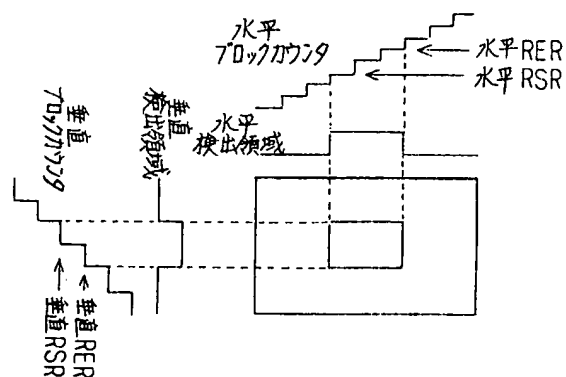
第4図 (a)



第4図 (b)

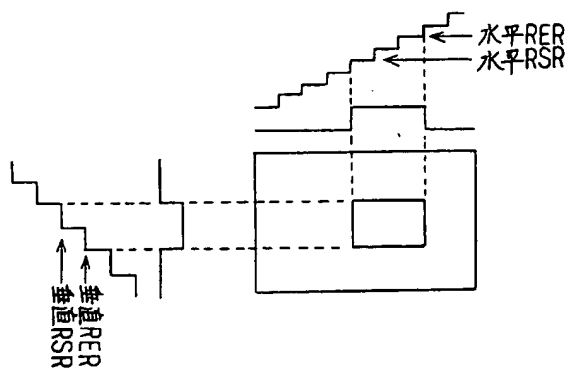


第5図 (a)

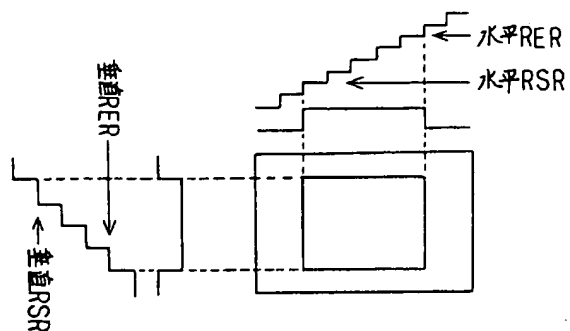




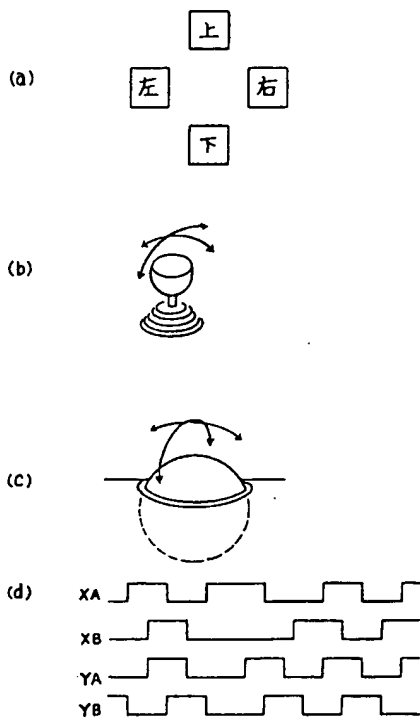
第5図 (b)



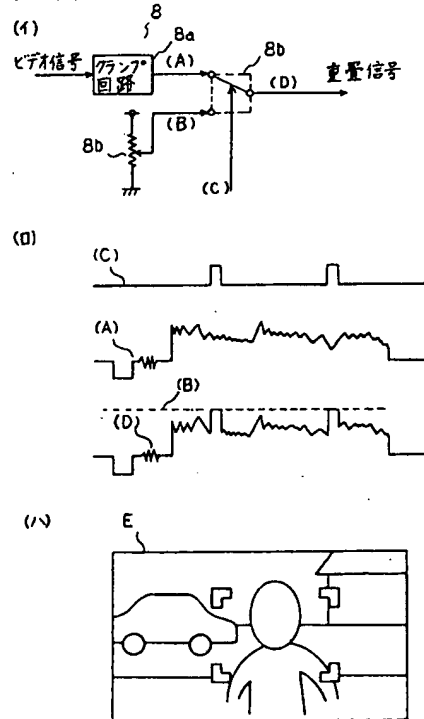
第5図 (c)



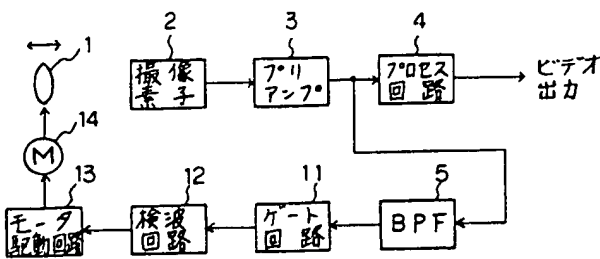
第6図



第7図



第8図



第9図

